

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6787931号
(P6787931)

(45) 発行日 令和2年11月18日(2020.11.18)

(24) 登録日 令和2年11月2日(2020.11.2)

(51) Int. Cl.	F I
HO5B 45/10 (2020.01)	HO5B 45/10
HO1L 33/00 (2010.01)	HO1L 33/00 J
	HO1L 33/00 L

請求項の数 15 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2017-560942 (P2017-560942)	(73) 特許権者	516043960
(86) (22) 出願日	平成28年6月8日 (2016.6.8)		シグニファイ ホールディング ビー ヴ
(65) 公表番号	特表2018-519628 (P2018-519628A)		イ
(43) 公表日	平成30年7月19日 (2018.7.19)		SIGNIFY HOLDING B. V
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/063038		.
(87) 国際公開番号	W02016/202665		オランダ国 5656 アーエー アイン
(87) 国際公開日	平成28年12月22日 (2016.12.22)		トホーフェン ハイ テク キャンパス
審査請求日	令和1年5月28日 (2019.5.28)		48
(31) 優先権主張番号	PCT/CN2015/081910		High Tech Campus 48
(32) 優先日	平成27年6月19日 (2015.6.19)		, 5656 AE Eindhoven,
(33) 優先権主張国・地域又は機関	中国 (CN)	(74) 代理人	The Netherlands
(31) 優先権主張番号	15192082.4		100163821
(32) 優先日	平成27年10月29日 (2015.10.29)		弁理士 柴田 沙希子
(33) 優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁 (EP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LED装置及びLED駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

LEDチップの領域及び前記LEDチップ間の領域を含む光出力面を備えるLED装置であり、
電源入力を整流するための整流器と、
前記光出力面上に分布しているLEDの第1グループと、
前記光出力面上に、前記LEDの第1グループと直列に分布しているLEDの第2グループと
を有するLED装置であって、

整流された前記電源入力の各周期において、前記LEDの第2グループが、前記LEDの第1
グループをオンにする第1継続時間より少ない第2継続時間の間、オンにされるように、
前記電源入力が第1しきい値未満であるときには、前記LEDの第1グループが、オンにし
続けられるよう適応されると共に、前記LEDの第2グループが、バイパスされるよう適応
され、前記電源入力が前記第1しきい値を上回るときには、前記LEDの第1グループ及び
前記LEDの第2グループが、オンにし続けられるよう適応され、

前記光出力面の単位面積当たりの、前記第2グループの前記LEDの総光出力密度が、前
記光出力面の単位面積当たりの、前記第1グループの前記LEDの総光出力密度より大きく
、前記光出力面の第2領域であって、前記第2領域全体にわたって前記LEDの第2グルー
プが分布している第2領域に対する前記LEDの第2グループのLEDチップの領域の割合が、
前記光出力面の第1領域であって、前記第1領域全体にわたって前記LEDの第1グルー
プが分布している第1領域に対する前記LEDの第1グループのLEDチップの領域の割合より大
きいLED装置。

【請求項 2】

前記LEDの第1グループと前記LEDの第2グループとが、互いのグループと混じり合わずに、シーケンシャルに分布しており、

前記LED装置が、前記第1グループ及び前記第2グループと直列の、LEDの少なくとも1つの他のグループを更に有し、前記整流された電源入力の前記各周期において、前記LEDの他のグループが、前記LEDの第2グループをオンにする前記第2継続時間より少ない他の継続時間の間、オンにされるように、前記電源入力の前記第1しきい値未満であるときには、前記LEDの第2及び第3グループが、バイパスされるよう適応され、前記電源入力前記第1しきい値を上回り、第2しきい値未満であるときには、前記LEDの第3グループが、バイパスされるよう適応され、前記電源入力前記第2しきい値を上回るときには、前記LEDの第1グループ、前記LEDの第2グループ及びLEDの少なくとも1つの他のグループが、オンにし続けられるよう適応され、

10

前記光出力面の単位面積当たりの、前記他のグループ又は各他のグループの前記LEDの総光出力密度が、前記光出力面の単位面積当たりの、前のグループの前記LEDの総光出力密度より大きく、前記光出力面の第3領域であって、前記第3領域全体にわたって前記LEDの第3グループが分布している第3領域に対する前記LEDの第3グループのLEDチップの領域の割合が、前記光出力面の前記第2領域であって、前記第2領域全体にわたって前記LEDの第2グループが分布している前記第2領域に対する前記LEDの第2グループのLEDチップの領域の割合より大きい請求項1に記載のLED装置。

【請求項 3】

20

単位面積当たりの、単位時間当たりの前記第2グループの前記LEDの総光出力量が、単位面積当たりの、単位時間当たりの前記第1グループの前記LEDの総光出力量と実質的に等しいように、前記光出力面の単位面積当たりの、前記第1グループの前記LEDの総光出力密度と、前記光出力面の単位面積当たりの、前記第2グループの前記LEDの総光出力密度が、選択される請求項1に記載のLED装置。

【請求項 4】

前記電源入力の整数周期にわたって平均したら、前記光出力面の単位面積当たりの、前記LEDの第2グループ及び任意の他のグループの光出力量が、前記光出力面の単位面積当たりの、前記第1グループの前記LEDの光出力の0.9倍と1.1倍との間、より好ましくは、0.95倍と1.05倍との間である請求項3に記載のLED装置。

30

【請求項 5】

前記第2グループ及び任意の他のグループの前記LEDのLEDチップが、各々、前のグループの前記LEDのLEDチップと比べてより大きいサイズを持ち、前記光出力面の単位面積当たりの、各グループ内のLEDの個数が、同じである請求項1乃至4のいずれか一項に記載のLED装置。

【請求項 6】

前記光出力面の単位面積当たりの、前記第2グループ及び任意の他のグループのLEDの個数が、前のグループのLEDの個数より多く、各グループ内のLEDのサイズが、同じである請求項1乃至4のいずれか一項に記載のLED装置。

【請求項 7】

40

前記電源入力前記第1しきい値未満であるときには、前記第1グループが、第1電流源装置によって調整され、前記電源入力前記第1しきい値を上回るときには、前記第1グループ及び第2グループが、第2電流源装置によって調整され、前記第2電流源装置及び任意の他の電流源装置が、前の電流源装置と比べてより大きい電流を駆動する請求項1乃至4のいずれか一項に記載のLED装置。

【請求項 8】

前記光出力面の単位面積当たりの、各グループの光出力密度が、所与の電源周期又は整流電源周期の間、前記第1電流源装置及び1つ以上の後の電流源装置によって調整される電流によって駆動されるとき各グループの光出力量における差を補償するよう適応される請求項7に記載のLED装置。

50

【請求項 9】

LEDの各グループが、電流源及び制御スイッチと関連づけられ、前記LED装置が、前記制御スイッチを制御するためのドライバを更に有する請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のLED装置。

【請求項 10】

前記ドライバが、重なり合わないシーケンスで前記制御スイッチを制御するよう適応される請求項 9 に記載のLED装置。

【請求項 11】

光出力面と、前記光出力面にわたって配置される、請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載のLED装置とを備える照明装置であって、前記照明装置が、管形ランプであり、前記第 1 グループと前記第 2 グループとが、各グループ内の前記LEDが交互配置されることなく、前記管形ランプに沿ってシーケンシャルに配置される照明装置。

10

【請求項 12】

LEDチップの領域及び前記LEDチップ間の領域を含む光出力面を備えるLED装置を制御する方法であり、整流された電源入力の各周期において、LEDの第 2 グループが、LEDの第 1 グループをオンにする第 1 継続時間より少ない第 2 継続時間の間、オンにされるように、電源入力周期のうちの、第 1 しきい値電圧未満の第 1 部分の間、前記LEDの第 1 グループに第 1 電流を流させ続けるステップと、

前記電源入力周期のうちの、前記第 1 しきい値電圧を上回る第 2 部分の間、前記LEDの第 2 グループ及び前記LEDの第 1 グループに第 2 電流を流させ続けるステップとを有する方法であって、

20

前記光出力面の単位面積当たりの、前記第 2 グループの前記LEDの総光出力密度が、前記光出力面の単位面積当たりの、前記第 1 グループの前記LEDの総光出力密度より大きく、前記光出力面の第 2 領域であって、前記第 2 領域全体にわたって前記LEDの第 2 グループが分布している第 2 領域に対する前記LEDの第 2 グループのLEDチップの領域の割合が、前記光出力面の第 1 領域であって、前記第 1 領域全体にわたって前記LEDの第 1 グループが分布している第 1 領域に対する前記LEDの第 1 グループのLEDチップの領域の割合より大きい方法。

【請求項 13】

前記整流された電源入力の各周期において、LEDの他のグループが、前記LEDの第 2 グループをオンにする前記第 2 継続時間より少ない他の継続時間の間、オンにされるように、前記電源入力周期のうちの、他のしきい値電圧を上回る 1 つ以上の他の部分の間、LEDの関連する他のグループ及びLEDの前のグループに、関連する他の電流を流させ続けるステップを更に有し、

30

前記光出力面の単位面積当たりの、前記他のグループ又は各他のグループの前記LEDの総光出力密度が、前記光出力面の単位面積当たりの、前記前のグループの前記LEDの総光出力密度より大きく、前記光出力面の他の領域であって、前記他の領域全体にわたって前記LEDの他のグループが分布している他の領域に対する前記LEDの他のグループのLEDチップの領域の割合が、前記光出力面の前の領域であって、前記前の領域全体にわたって前記LEDの前のグループが分布している前の領域に対する前記LEDの前のグループのLEDチップの領域の割合より大きい請求項 12 に記載の方法。

40

【請求項 14】

前記電源入力の整数周期にわたって平均したら、前記光出力面の単位面積当たりの、前記LEDの第 2 グループ及び任意の他のグループの光出力量が、前記光出力面の単位面積当たりの、前記第 1 グループの前記LEDの光出力の0.9倍と1.1倍との間、より好ましくは、0.95倍と1.05倍との間である請求項 12 に記載の方法。

【請求項 15】

各々がLEDの関連するグループに電流源を結合する制御スイッチを重なり合わないシーケンスで制御するステップを有する請求項 12 乃至 14 のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、とりわけ、リニア・タップ・ドライバ・アーキテクチャ(linear tapped driver architecture)を利用する、LED装置及びLED駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

LEDドライバのために利用可能な空間が、管状LEDランプなどのLEDランプのための多くのレトロフィットアプリケーションを制限している。管状LEDのための従来のLEDアーキテクチャ及びドライバ・トポロジは、既存の管の寸法(例えば、T5管)が供給することができる空間よりずっと大きなドライバ空間を必要とする。

10

【0003】

それ故、タップ・リニア・ドライバ設計は、空間制約を持つアプリケーションのための優れた代替ソリューションと考えられる。なぜなら、タップ・リニア・ドライバ設計は、ずっと小さい電力素子しか必要とせず、ドライバのサイズを最小化することを可能にするからである。

【0004】

タップ・リニア・ドライバの使用に関連する問題は、LEDの異なるセットが、異なる時点で、異なる継続時間の間、オンにされること、例えば、電源周期の異なる期間、オンにされることである。これは、異なるセットの異なる光分布及び出力強度を引き起こす。このようなタップ・リニア・ドライバはUS8896235B1において開示されている。この従来技術においては、前記セットが、単調累積的にオンにされ、即ち、第1セットがオンにされ、次いで、第2セットが第1セットと一緒にオンにされ、次いで、第3セットが第1セット及び第2セットと一緒にオンにされる。この従来技術においては、最も長い継続時間の間オンにされるセット内のLEDは、中央に配置される。

20

【0005】

別の従来技術DE202013000064U1は、タップ・リニア・ドライバにおけるタップ・セットが、電圧がゼロ交差からピークまで増加するときに何回もオン及びオフにされることのできる、非単調的にオンにする順序を示している。この従来技術においては、幾らかのセットが、作業面により多くの光出力を供給するよう構成される一方で、幾らかのセットが間接照明のためのより少ない光出力を供給するよう構成される。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

領域にわたる光出力のばらつきという不利な点がない、リニア・タップ・ドライバのような低コスト且つコンパクトなドライバのニーズがある。タップ・リニア・ドライバを用いるが、ランプ全体のような光出力面全体にわたって異なるタップ・グループの間で均一な光出力も持つ照明構造を提供することは有利であるだろう。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、請求項によって規定される。

40

【0008】

本発明の或る態様による例によれば、光出力面にわたって配置されるLED装置であり、前記光出力面上のLEDの第1グループと、前記光出力面上の、前記LEDの第1グループと直列のLEDの第2グループとを有するLED装置であって、

前記電源入力第1しきい値未満であるときには、前記LEDの第1グループが、オンにし続けられるよう適応されると共に、前記LEDの第2グループが、バイパスされるよう適応され、前記電源入力第1しきい値を上回るときには、前記LEDの第1グループ及び前記LEDの第2グループが、オンにし続けられるよう適応され、

前記光出力面の単位面積当たりの、前記第2グループの前記LEDの総光出力密度が、前

50

記光出力面の単位面積当たりの、前記第1グループの前記LEDの総光出力密度より大きく、巨視的観点において前記LEDの第2グループによって占められている前記光出力面の第2領域に対する、前記LEDの第2グループの発光面の割合が、巨視的観点において前記LEDの第1グループによって占められている前記光出力面の第1領域に対する、前記LEDの第1グループの発光面の割合より大きいLED装置が提供される。

【0009】

この装置は、例えば、タップ・リニア・交流LEDドライバを供給する。前記LEDのグループは、一緒に駆動されることができ、あるいは、前記入力電圧が低いときに、1つだけが駆動され得る。例えば、LEDの各グループは、それ自身の電流源装置を有し得る。従って、前記整流電源電圧が、前記LEDの第1グループを動作させるのに十分でしかない場合には、前記LEDの第1グループだけに第1電流が流される。

10

【0010】

前記整流電源電圧が、LEDの両方のグループに電流を流させるのに十分である場合には、前記LEDの第1及び第2グループの直列接続に第2電流が流される。これは、タップ・リニア・ドライバの一般的な構成である。それは、幾つかのLEDが、他のLEDとは異なる継続時間の間、オンであることを意味する。前記第2グループの光出力密度をより大きくすることによって、前記光出力面の面積当たりの時間平均光出力強度は、前記第1グループの面積当たりの時間平均光出力強度に近づけられる。換言すれば、時間にわたる光束発散度(lm/m^2)がより一様にされ得る。

【0011】

「光出力密度」は、LEDチップの発光面が乗算されたそのLEDチップの単位面積当たりの光出力強度($candela/m^2$)の積を意味する。従って、それは、LEDチップ又はカプセル化LEDチップパッケージの総光強度出力の尺度である。「総光出力密度」は、グループの全LEDのためのこの尺度である。

20

【0012】

従って、「前記光出力面の単位面積当たりの総光出力密度」は、前記光出力面の領域、とりわけ、巨視的観点においてLEDのそのグループによって占められている前記光出力面の領域に対して正規化された総有効光出力強度を意味する。換言すれば、前記領域は、前記面であって、LEDのそのグループが、前記面全体にわたって、分布されており、照明を供給するとみなされる前記面である。前記領域は、前記光出力面上の前記LEDの小さな設置占有場所を意味しない。

30

【0013】

例えば、第1LED装置は、前記光出力面の第1領域全体を占めるだろうが、実際には、この第1領域のうちの、LEDチップである一部しか光を発していない。なぜなら、前記光出力面は、LEDチップ間の空間を更に含むからである。LEDの発光面の単位面積当たりの出力強度を同じと仮定すると、前記第1領域全体に対するこの一部のサイズが、重要なものとなる。LEDの異なるグループの領域全体の組み合わせは、全光出力面(前記全光出力面のうちの、発光面、即ち、前記LEDチップ/設置占有場所である一部、及び前記全光出力面のうちの、前記発光面間の空間である他の部分)を構成する。

【0014】

前記第2グループの、より少ないオンにしている継続時間と、前記第2グループの、より高い発光面の割合とは、互いで補償し得る。換言すれば、より少ない継続時間の間オンにされるLEDは、高い発光面の割合を備えるものである。従って、人間の目の知覚遅延により、前記第1領域からの光と同じ光が、前記第2領域から到達し、前記光出力面全体が、同じ光を発し、より一様である。

40

【0015】

前記LED装置は、

前記第1グループ及び前記第2グループと直列の、LEDの少なくとも1つの他のグループを更に含んでもよく、前記電源入力前記第1しきい値未満であるときには、前記LEDの第2及び第3グループは、バイパスされるよう適応され、前記電源入力前記第1し

50

きい値を上回り、第2しきい値未満であるときには、前記LEDの第3グループは、バイパスされるよう適応され、前記電源入力の前記第2しきい値を上回るときには、前記LEDの第1グループ、前記LEDの第2グループ及びLEDの少なくとも1つの他のグループは、オンにし続けられるよう適応され、

前記光出力面の単位面積当たりの、前記他のグループ又は各他のグループの前記LEDの総光出力密度は、前記光出力面の単位面積当たりの、前のグループの前記LEDの総光出力密度より大きく、巨視的観点において前記LEDの第3グループによって占められている前記光出力面の第3領域に対する、前記LEDの第3グループの発光面の割合は、巨視的観点において前記LEDの第2グループによって占められている前記光出力面の前記第2領域に対する、前記LEDの第2グループの前記発光面の割合より大きい。

10

【0016】

このようにして、同じアプローチが、シーケンシャルタップ装置(sequential tapped arrangement)内のLEDの3つ以上のグループに拡張される。

【0017】

前記密度は、例えば、単位面積当たりの、単位時間当たりの前記第2グループの前記LEDの総光出力量が、単位面積当たりの、単位時間当たりの前記第1グループの前記LEDの総光出力量と実質的に等しいように、選択される。

【0018】

この方法においては、前記ドライバがLEDのグループの様々な組み合わせを繰り返すので、単位面積当たりの強度(即ち、エミッタンス)は、実質的に一定のままである。

20

【0019】

例えば、前記電源入力の整数周期にわたって平均したら、前記光出力面の単位面積当たりの、前記LEDの第2グループ及び任意の他のグループの光出力量は、前記光出力面の単位面積当たりの、前記第1グループの前記LEDの光出力の0.9倍と1.1倍との間、より好ましくは、0.95倍と1.05倍との間である。

【0020】

このようにして、異なるLEDグループが、単位面積当たりほぼ同じ強度を持つ光、即ち、時間にわたって平均した場合に領域にわたって同じ可視出力輝度を持つ光を発するよう作成される。前記光出力面全体にわたって可視光が一様であり、前記タップ・リニア・ドライバの不利な点が補償される。

30

【0021】

異なるグループのための、単位面積当たりの異なる出力密度を達成するため、前記第2グループ及び任意の他のグループの前記LEDのLEDチップは、各々、前のグループの前記LEDのLEDチップと比べてより大きいサイズを持ち得る。前記光出力面の単位面積当たりの、各グループ内のLEDの個数は、同じであり得る、即ち、同じピッチを持ち得る。

【0022】

これは、より大きいLEDを有することによって、それらのLEDがより短い時間の間オンにされる場合の時間平均強度を近づける第1の方法を提供する。幾つかの実施例においては、前記LEDチップをカプセル化するLEDパッケージ全体のサイズが、同じであってもよく、又は異なってもよい。従って、所与のサイズのLEDパッケージが、異なるサイズのLEDチップを有してもよい。これは、全てのLEDパッケージの設置面積が同じにされ得ることを意味する。

40

【0023】

別のアプローチにおいては、前記光出力面の単位面積当たりの、前記第2グループ及び任意の他のグループのLEDの個数は、前のグループのLEDの個数より多く、各グループ内のLEDのサイズは、同じであり、即ち、異なるピッチを用いる。

【0024】

これは、より密に詰められたLEDを有することによって、単位面積当たりの出力密度に違いを付け、それらのLEDがより短い時間の間オンにされる場合の時間平均強度を近づける第2の方法を提供する。

50

【0025】

上記の第1及び第2アプローチは組み合わせられてもよい。或るこのような組み合わせにおいては、より大きいLEDチップが、より小さいLEDチップと比較して、より密に配置される。

【0026】

前記電源入力があるしきい値未満であるときには、前記第1グループは、第1電流源装置によって調整されてもよく、前記電源入力があるしきい値を上回るときには、前記第1グループ及び第2グループは、第2電流源装置によって調整されてもよく、前記第2電流源装置及び任意の他の電流源装置は、前の電流源装置と比べてより大きい電流を駆動する。

10

【0027】

この方法においては、より多くの直列LEDが駆動されているときには、より大きい電流が用いられる。これは、前記入力電流を前記電源入力電圧の正弦波と整合させ、総高調波歪みを減らす。

【0028】

前記光出力面の単位面積当たりの、各グループの光出力密度は、所与の電源周期又は整流電源周期の間、前記第1電流源装置及び1つ以上の後の電流源装置によって調整される電流によって駆動されるとき各グループの光出力量における差を補償するよう適応される。例えば、50Hz電源の場合は、前記電源周期は、20msであり、整流電源周期は、10msである。

20

【0029】

これは、LEDの異なるグループの、時間にわたって平均された光出力強度が、実質的に等しくされ得ることを意味する。

【0030】

LEDの各グループは、電流源及び制御スイッチと関連づけられてもよく、前記ドライバは、前記制御スイッチを制御するためのドライバを更に有する。前記ドライバは、好ましくは、重なり合わないシーケンスで前記制御スイッチを制御するよう適応される。

【0031】

従って、前記整流電源入力のレベルに基づいて、一度には、1つの電流源がオンにされる。

30

【0032】

本発明の別の態様による例は、LED装置を制御する方法であり、電源入力周期のうちの、第1しきい値電圧未満の第1部分の間、LEDの第1グループに第1電流を流させ続けるステップと、

前記電源入力周期のうちの、前記第1しきい値電圧を上回る第2部分の間、LEDの第2グループ及び前記LEDの第1グループに第2電流を流させ続けるステップとを有する方法であって、

前記光出力面の単位面積当たりの、前記第2グループの前記LEDの総光出力密度が、前記光出力面の単位面積当たりの、前記第1グループの前記LEDの総光出力密度より大きい方法を提供する。

40

【0033】

前記方法は、

前記電源入力周期のうちの、他のしきい値電圧を上回る1つ以上の他の部分の間、LEDの関連する他のグループ及びLEDの前のグループに、関連する他の電流を流させ続けるステップを更に有してもよく、

前記光出力面の単位面積当たりの、前記他のグループ又は各他のグループの前記LEDの総光出力密度は、前記光出力面の単位面積当たりの、前記前のグループの前記LEDの総光出力密度より大きく、巨視的観点において前記LEDの他のグループによって占められている前記光出力面の他の領域に対する、前記LEDの他のグループの発光面の割合が、巨視的観点において前記LEDの前のグループによって占められている前記光出力面の前の領域に

50

対する、前記LEDの前のグループの発光面の割合より大きい。

【0034】

前記電源入力の整数周期にわたって平均したとき、前記光出力面の単位面積当たりの、前記LEDの第2グループ及び任意の他のグループの光出力量は、前記光出力面の単位面積当たりの、前記第1グループの前記LEDの光出力の0.9倍と1.1倍との間、より好ましくは、0.95倍と1.05倍との間であり得る。

【0035】

各々がLEDの関連するグループに電流源を結合する制御スイッチは、重なり合わないシケンスで操作され得る。

【0036】

本発明のこれら及び他の態様を、下記の実施例に関して説明し、明らかにする。

【図面の簡単な説明】

【0037】

ここで、添付図面を参照して、本発明の例を詳細に説明する。

【図1】リニア・タップ・LEDドライバを備える既知のLED装置を示す。

【図2】図1のLED装置の動作を説明するために波形を示す。

【図3】ピッチが異なる、本発明によるLED装置の第1例を示す。

【図4】LEDチップサイズが異なる、本発明によるLED装置の第2例を示す。

【図5】LEDチップサイズは異なるが、LEDパッケージサイズは同じである、本発明によるLED装置の第3例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0038】

本発明は、整流電源入力によって駆動されるタップ・ドライバを用いるLED装置を提供する。光出力面にLEDの少なくとも第1及び第2グループがあり、前記光出力面は、照明を供給する管状LEDランプの管状表面であってもよい。入力電圧が或る特定のしきい値未満であるとき、LEDの第2グループはバイパスされるが、第1グループは依然としてオンにされる。光出力面の単位面積当たりの（電源周期のより少ない期間の間オンにされる）第2グループのLEDの総光出力密度は、光出力面の単位面積当たりの第1グループのLEDの総光出力密度より大きい。これは、時間にわたって平均したときの単位面積当たりの光出力密度が、LEDの2つ（以上）のグループの間でより均一にされることを意味する。

【0039】

図1は、本発明のLED装置を実施するために用いられ得る既知のタップ・リニア・LEDドライバ・アーキテクチャを示している。

【0040】

図1の回路は、ダイオードブリッジ整流器12に供給される電源入力10を有する。整流された出力 V_b は、LEDの3つのストリングに供給される。第1ストリング14は、整流出力部と、接地まで落ちる第1電流源 I_{cs1} との間にある。第2ストリング16は、整流出力部と、接地まで落ちる第2電流源 I_{cs2} との間に第1ストリング14と直列にある。従って、第1電流源 I_{cs1} は、第1LEDストリング14と第2LEDストリング16との間の接合部に接続する。第3ストリング18は、整流出力部と、接地まで落ちる第3電流源 I_{cs3} との間に第1ストリング14及び第2ストリング16と直列にある。従って、第2電流源 I_{cs2} は、第2LEDストリング16と第3LEDストリング18との間の接合部に接続する。

【0041】

各電流源は、関連する直列制御スイッチ S_1 、 S_2 、 S_3 を持つ。

【0042】

3つのスイッチ S_1 、 S_2 、 S_3 は、電源入力電圧に従って制御される。整流された電源電圧 V_b が、LEDストリング14の順電圧である第1しきい値より高いが、LEDストリング14及び16の順電圧の合計である第2しきい値より低いとき、 S_1 は、「オン」状態にあり、 S_2 及び S_3 は、「オフ」状態にある。LEDストリング14しかオンにされない。

【0043】

10

20

30

40

50

整流された電源電圧 V_b が、LEDストリング14を加えたLEDストリング16の順電圧より高いが、LEDストリング16を加え、LEDストリング18を加えたLEDストリング14の順電圧より低いとき、S1及びS3は、「オフ」状態にあり、S2は、「オン」状態にある。LEDストリング14及び16はオンにされる。

【0044】

最後に、整流された電源電圧 V_b が、3つのLEDストリング全ての順電圧の合計より高いとき、S3は、「オン」状態にあり、S1及びS2は、「オフ」状態にある。LEDストリング14、16及び18はオンにされる。

【0045】

この場合には、LEDデバイス全体のLEDパッケージが、斯くして、リニア・タップ・ドライバによって駆動されるべき3つのグループに分けられる。

10

【0046】

前記アーキテクチャは、4つ以上のグループに拡大されてもよく、又は2つのグループに縮小されてもよい。

【0047】

前記時間にわたって、ストリング14は、ストリング16より長い時間の間オンにされ、ストリング16は、ストリング18より長い時間の間オンにされることは分かるだろう。

【0048】

動作は図2において見られ得る。一番上のグラフは、電源入力電圧と、スイッチを制御するために用いられる3つのしきい値電圧とを示している。 $V_{LEDstring1}$ は、ストリング14だけに電流を流させるのに必要とされる電圧である。 $V_{LEDstring2}$ は、ストリング14及び16の直列組み合わせに電流を流させるのに必要とされる電圧である。 $V_{LEDstring3}$ は、3つのストリング全ての直列組み合わせに電流を流させるのに必要とされる電圧である。

20

【0049】

3つのストリングを流れる電流波形が、次の3つのグラフにおいて、 $I(LED1)$ 、 $I(LED2)$ 及び $I(LED3)$ として示されている。これは、表現し易いように、 $I_{cs3} > I_{cs2} > I_{cs1}$ と仮定しているが、全体的な高調波の無秩序が重大な問題とならない低出力ランプのような簡略化される実施においては、それらは同じであってもよい。

30

【0050】

LEDの異なるグループは、例えば、異なる色のLEDであってもよく、又は全てが白色である。

【0051】

LEDの各グループのオン時間は異なる。それらが同じ電流で駆動される場合には、所与の時間内の平均光出力は、平均電源オン時間に等しい。結果として、異なるグループのLEDの総ルーメン出力、それ故、発光面の異なるセグメント位置のLEDの総ルーメン出力は変わる。これは、従来のリニアLED光源と同様に光出力面全体において同じLED分布が供給される場合には、歓迎されない光の一様性の変化をもたらす。この問題を解決する1つの方法は、異なるグループのLEDの混合/交互配置であるが、これは、複雑な配線を必要とする。

40

【0052】

本発明は、タップ・リニア・ドライバに適するよう光出力面(例えば、ストリップ)のLEDの分布を規定し直すことをベースにしている。

【0053】

本発明は、図1に示されているようなLED装置に適用されることができ、図2に示されている駆動方式に従って駆動されることができる。本発明は、共用光出力面上のLEDチップの物理的なレイアウトに関する。第1例が図3に示されている。

【0054】

3つのLEDストリング14、16、18が示されており、各ストリング/グループは、

50

他のグループのLEDによって交互配置されずに、連続している。

【 0 0 5 5 】

第1ストリング14は、6個のLEDを有する。LED毎に22Vの動作電圧では、これは、 $VLE\ Dstring1 = 132V$ をもたらす。光は、130時間単位の間、オンのままである。

【 0 0 5 6 】

第2ストリング16は、4個のLEDを有する。LED毎に22Vの動作電圧では、これは、 $VLE\ Dstring2 = 132V + 4 \times 22V = 220V$ をもたらす。光は、90時間単位の間、オンのままである。

【 0 0 5 7 】

第3ストリング18は、3個のLEDを有する。LED毎に22Vの動作電圧では、これは、 $VLE\ Dstring3 = 220V + 3 \times 22V = 286V$ をもたらす。光は、46時間単位の間、オンのままである。これらの時間単位は、単に、相対的な継続時間を示すために与えられている。

【 0 0 5 8 】

3つのLEDストリングは、発光面(LEDチップ)と非発光面(LEDチップの間の空間)とを有する共通の光出力面上にある。LEDにおいて一定の電流では、周期における3つのLEDストリングにおける総出力電力(光)は、約34:16:6の割合のままである。それ故、3つのストリングのための面積は、同じ光出力密度を供給するために同じ割合を保つべきである。

【 0 0 5 9 】

第1グループ14及び第2グループ16を考慮すると、光出力面20Bの単位面積当たりの第2グループのLEDの総光出力密度は、光出力面20A単位面積当たりの第1グループのLEDの総光出力密度より大きい。これは、第2グループ16に起因する光出力面20Bの一部のための、発光面の相対的な面積が、第1グループ14のためのものより大きいことを意味する(分かり易くするために、単位発光面当たりの光出力強度を同じと仮定しているが、これは、下で説明するように必須ではない)。(示されている例と同様に)第1グループにはより多くのLEDがあってもよく、故に、第1グループの全体的な発光面は、実際には、より大きくてもよい。しかしながら、第2グループのための、(点線矩形によって示されているような)LEDグループによって占められる表面積量当たりの発光面は、より大きい。従って、第2グループによって占められる光出力面の単位面積当たりの光出力密度はより大きい。要するに、この実施例においては、第2グループのためのLEDは、第1グループのためのLEDと比べて、管の軸に沿った密度がより高い(即ち、より近づけている)。

【 0 0 6 0 】

従って、図3に示されている例においては、第2グループのLEDに割り当てられている領域においては(同じLEDサイズを持つ)同じLEDをより近づけて配置することによって、所望の一様性が達成されている。

【 0 0 6 1 】

同じことが第3グループのLEDに当てはまる。それらは、それらの光出力面20Cにおいて更に近づけて配設される。

【 0 0 6 2 】

このようにして、第2グループの総光出力密度は、第1グループの総光出力密度より大きくなる。第2グループは、4つの発光面ユニット(即ち、LED)であって、第1グループの対応する4つのユニットと比べてより小さい空間に集められた4つの発光面ユニットを有する。第2グループ16の領域20Bのより大きな割合が発光している。第3グループ18は、第1又は第2グループのLEDのうちの3つより小さい面積を占める3つのLEDを有する。

【 0 0 6 3 】

言い換えれば、第1グループのLED間の間隔は、第2グループのLED間の間隔より大きく、第2グループのLED間の間隔は、第3グループのLED間の間隔より大きい。

【 0 0 6 4 】

10

20

30

40

50

シーケンスに沿って進行するとき、グループのために占められる領域全体と比べた発光面をより大きくすることによって、時間平均光出力強度は、全てのグループに対して同じにされ得る。換言すれば、時間にわたって平均した場合の光束発散度(lm/m^2)は一定にされ得る。

【0065】

従って、単位面積当たりの、単位時間当たりの第2グループ16のLEDの総光出力量は、単位面積当たりの、単位時間当たりの第1グループ14のLEDの総光出力量と実質的に等しい。この例においては、時間と共に、第1グループ14は、図2において示されているように3つの異なる光強度において駆動されるのに対して、第2グループ16は、2つの異なる光強度において駆動される。これらの電流駆動レベルを考慮に入れることによって、電源入力の整数周期にわたって平均した場合の、単位面積当たりの強度（即ち、エミッタンス）は、異なるグループ14、16、18に対して同じにされ得る。

10

【0066】

人間の目は、平均光強度を見ることから、これは、異なるグループが空間的に分けられている場合でも、光出力強度が、光出力面上の全ての位置において、即ち、管状ランプに沿った全ての位置において、同じに見えるだろうことを意味している。

【0067】

完璧な一様性は必須ではない。例えば、LEDの第2グループ、及び任意の他のグループの、光出力面の単位面積当たりの時間平均光出力量は、第1グループのLEDの、光出力面の単位面積当たりの時間平均光出力の0.9倍と1.1倍との間、より好ましくは、0.95倍と1.05倍との間であり得る。

20

【0068】

このようにして、異なるLEDグループが、単位面積当たりほぼ同じ強度を持つ光、即ち、時間にわたって平均した場合に領域にわたって同じ可視出力輝度を持つ光を発するよう作成される。

【0069】

図4は、第2例を示しており、図5は、第3例を示している。両方の例においては、各領域においてパッキング密度（ピッチサイズ）を変える代わりに、LEDピッチサイズが同じに保たれ、異なるグループのLEDの総LEDチップサイズ（即ち、発光面）が異なる。第1グループ14は、最も小さい面積のLEDチップを持ち、第2グループは、より大きい面積のLEDチップを持ち、第3グループは、最も大きい面積のLEDチップを持つ。

30

【0070】

図4においては、LEDパッケージは、チップサイズに従ってサイズを変える。図5においては、LEDパッケージ全体は、同じサイズを持つが、異なるサイズの発光チップを含む。このようにして、図4及び5の両方において、第2グループ及び任意の他のグループのLEDのLEDチップは、各々、前のグループのLEDのLEDチップより大きいサイズを持つ。各グループにおける光出力面の単位面積当たりのLEDの個数、即ち、ピッチサイズは、同じであってもよい。これは、LEDが（中央間のピッチという観点では）一様に分布されていることを意味する。

【0071】

図5においては、全てのLEDパッケージの設置面積が同じである。規則正しいピッチと組み合わされると、これは、基板の設計を簡単にし、異なるLEDパッケージが異なる位置に取り付けられることだけを必要とする。

40

【0072】

これは、LEDの異なるグループの時間平均強度をより近づける他の方法を供給する。

【0073】

LEDチップサイズも、LED間のピッチも一定ではないように、両方のアプローチ（一方の図3のアプローチ及び他方の図4/5のアプローチ）が組み合わせられ得ることに注意されたい。従って、上で説明したように密度関数を操作する様々な方法がある。

【0074】

50

上述のように、駆動されているLEDグループがより多く存在する場合、駆動電流はより大きくなり得る。これは、総高調波歪みを減らす。

【0075】

上述のように、考慮に入れられる必要があるのはLED面積又はパッキング密度だけではない。各グループの、光出力面の単位面積当たりの光出力密度は、LEDドライバによって用いられる様々な異なる電流によって駆動される場合の各グループの光出力量における差も補償する。

【0076】

図1及び2は、LEDの各グループが電流源及び制御スイッチと関連づけられるタップ・リニア・ドライバの例を示しており、前記ドライバは、制御スイッチを制御するためのドライバを有する。前記ドライバは、重なり合わないシーケンスで制御スイッチを制御する。しかしながら、他の電流源装置もあり得る。例えば、単一の制御可能な電流源が、LEDストリングの、回路内への切り替えと同期して、制御されてもよい。

10

【0077】

LEDストリングは、例えば、全て直列であってもよく、各々が、LEDストリングと並列の関連するバイパススイッチによってバイパスされてもよい。その場合、単一の電流源は、全てのストリングに電流を流させるよう制御され得る。異なるLEDストリングは、異なる時点にバイパスされ、電流レベルは、バイパススイッチのスイッチング状態に依存して制御される。

【0078】

20

当然、各グループがLEDの1つの直列ストリングしか含まない例は、単に説明し易くするためのものである。各グループは、LEDの多くの並列ストリングを、それに応じて選択される電流と共に有してもよい。上では、例として、高電圧LEDが示されているが、当然、各ストリング内には、より多数のより低電圧のLEDがあってもよい。

【0079】

必要とされる構成を算出するためには、LEDの各グループの周期当たりのルーメンが、異なる電流及び動作のタイミングを考慮に入れている、全電源周期の間にLEDに印加される駆動電流波形に基づいて計算される。

【0080】

請求項に記載の発明を実施する当業者は、図面、明細及び添付の請求項の研究から、開示されている実施例に対する他の変形を、理解し、達成し得る。請求項において、「有する」という用語は、他の要素又はステップを除外せず、単数形表記は、複数の存在を除外しない。特定的手段が、相互に異なる従属請求項において引用されているという単なる事実は、これらの手段の組み合わせが有利になるように使用されることができないと示すものではない。請求項におけるいかなる参照符号も、範囲を限定するものとして解釈されてはならない。

30

【 図 1 】

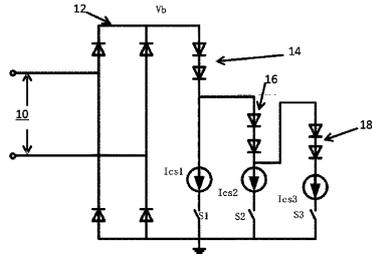


FIG. 1

【 図 2 】

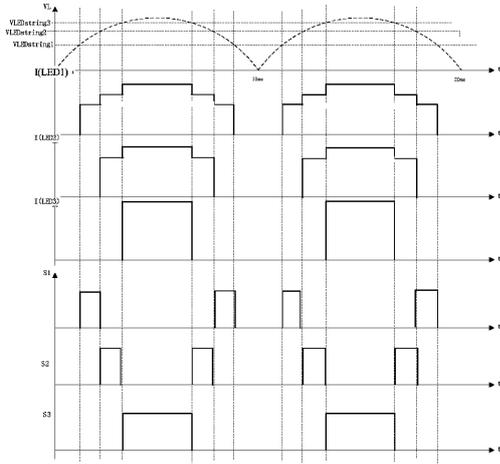


FIG. 2

【 図 3 】

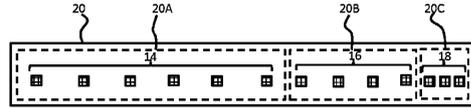


FIG. 3

【 図 4 】

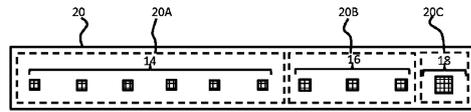


FIG. 4

【 図 5 】

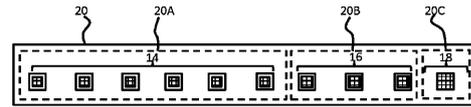


FIG. 5

フロントページの続き

- (72)発明者 フー ジエ
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 5
- (72)発明者 スー シュー
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 5

審査官 田中 友章

- (56)参考文献 特開2014-93301(JP,A)
米国特許出願公開第2014/0292213(US,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H05B | 45/00 |
| H01L | 33/00 |